4. GPIBの接続とプログラミング

本器は、標準装備のGPIBインタフェースによって、IEEE規格488-1978の計測バスGPIB (General Purpose Interface Bus) に接続できます。

この章ではGPIBインタフェースの規格、機能およびプログラミングを説明します。

4.1 概要

GPIBは、測定器と、コントローラおよび周辺機器などを、簡単なケーブル（バス・ライン）で接続できるインタフェース・システムです。従来のインタフェース方法と比べて拡張性に優れ、使いやすく、また他社製品とも電気的、機械的、機能的に互換性があるので、1本のバス・ケーブルによって簡単なシステムから高い機能をもった自動計測システムまで構成できます。

GPIBシステムでは、まずバス・ラインに接続されている個々の構成機器の各々の“アドレス”を設定しておかなければなりません。これらの各機器は、コントローラ、トーカ（TALKER; 話し手）、リスナ（LISTENER; 聞き手）の 3種の役目のうち、 1つまたは2 つ以上の役目を受け持つことができます。

システムの動作中は、ただ 1つのトーカだけがデータをバス・ラインに送出でき、複数のリスナがそのデータを受け取ることができます。コントローラは、トーカとリスナのアドレスを指定して、トーカからリスナにデータを転送したり、またコントローラ自身（この場合はトーカ）がリスナの測定条件などを設定したりします。

各機器間のデータ転送には、ビット・パラレル・バイト・シリアル形式の 8本のデータ・ラインが使われ、非同期で両方向への伝送が行われます。非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在させて接続できます。

機器間で送受されるデータ（メッセージ）には、測定データや測定条件（プログラム）、各種コマンドなどがあり、ASCII コードが使われます。

GPIBには、前記の 8本のデータ・ラインのほかに、機器間の非同期のデータ送受を制御するための 3本のハンドシェーク・ラインと、バス上の情報の流れを制御するための 5本のコントロール・ラインがあります。

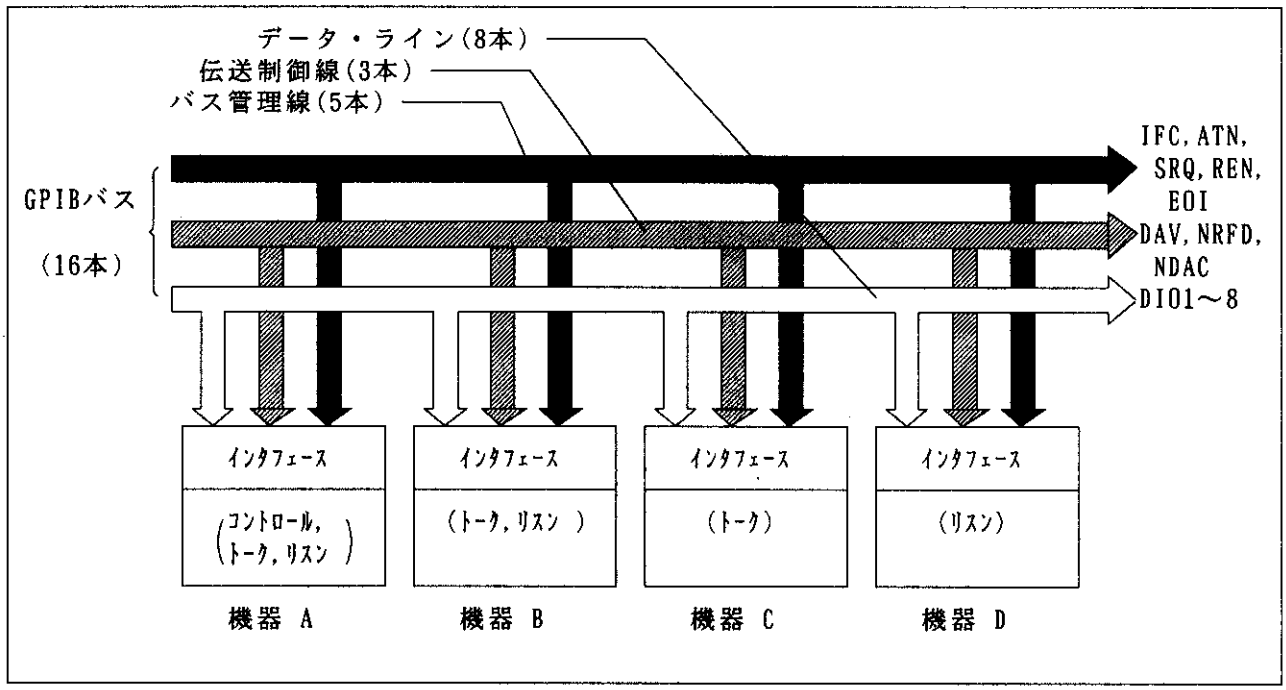


図 4 - 1 GPIBの概要

・ハンドシェーク・ラインには、以下のような信号を使います。

DAV (Data Valid)	: データの有効状態を示す信号
NRFD (Not Ready For Data)	: データの受信可能状態を示す信号
NDAC (Not Data Accepted)	: 受信完了状態を示す信号

・コントロール・ラインには、以下のような信号を使います。

ATN (Attention)	: データ・ライン上の信号が、アドレスまたはコマンドであるか、あるいはそれ以外の情報であるかを区別するために使う信号
IFC (Interface Clear)	: インタフェースをクリアする信号
EOI (End or Identify)	: 情報の転送終了時に使う信号
SRQ (Service Request)	: 任意の機器からコントローラにサービスを要求するために使う信号
REN (Remota Enable)	: リモート・プログラム可能な機器をリモート制御する場合に使う信号

4.2　仕様および性能

4.2.1　仕様

●準拠規格　：IEEE規格488-1978

●使用コード　：ASCII コード、ただしパックド・フォーマット時はバイナリ・コード

●論理レベル　：論理0　“High”状態　+2.4V 以上
論理1　“Low ”状態　+0.4V 以下

●信号線の終端：16本のバス・ラインは、下記のようにターミネイトされています。

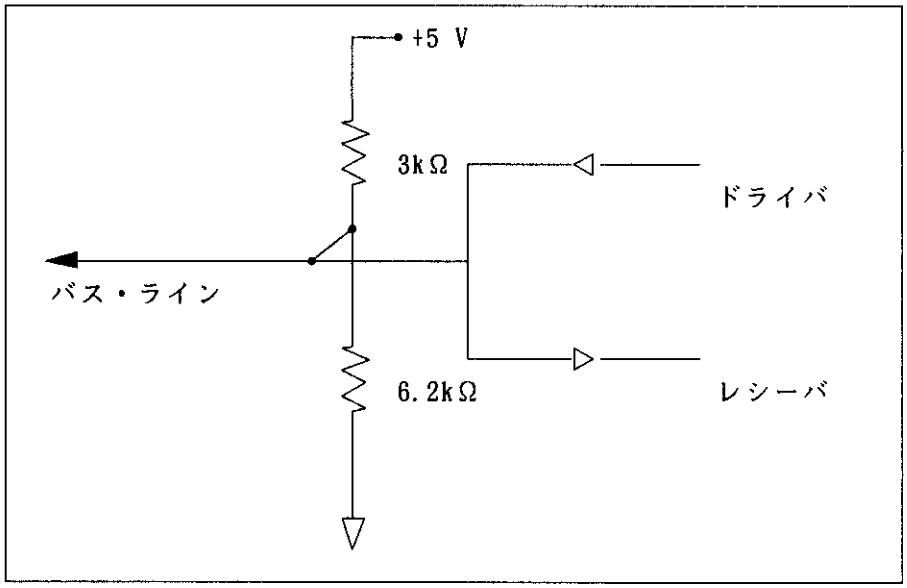


図 4 - 2　信号線の終端

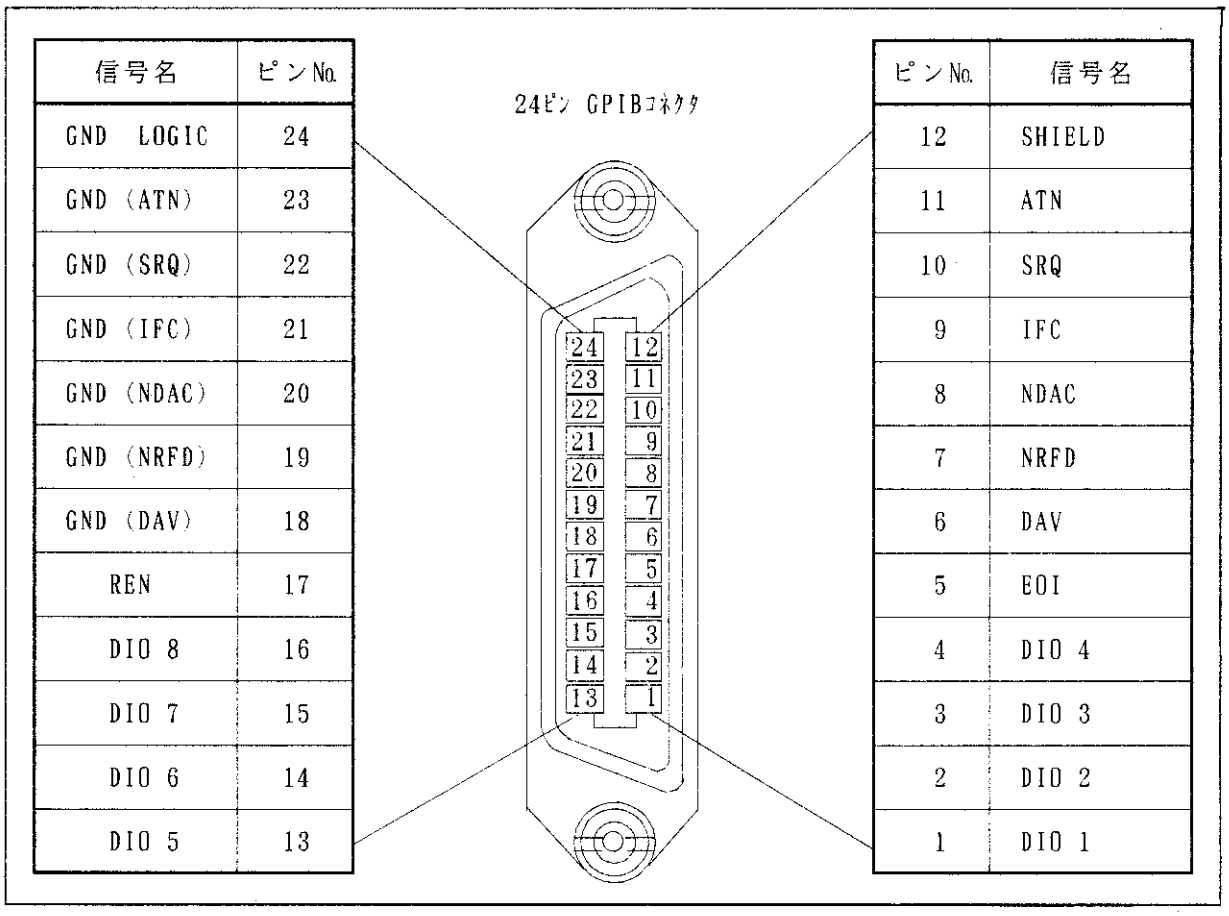
●ドライバ仕様　：オープン・コレクタ形式
“Low ”状態出力電圧 ； +0.4V以下、　48mA
“High”状態出力電圧 ； +2.4V以上、 -5.2mA

●レシーバ仕様　：+0.6V 以下で “Low ” 状態
+2.0V 以上で “High” 状態

●バス・ケーブルの長さ：各ケーブルの長さが 4m 以下で、全バス・ケーブルの合計の長さは「バスに接続される機器数×2 」が 20mを越えてはならない。

●アドレス指定　：パネルのキー操作によって31種類のトーク・アドレス/リスン・アドレスを任意に設定できる。

●コネクタ　：24ピンGPIBコネクタ
57-20240-D35A(アンフェノール社製）または相当品



信号名	ピンNo.
GND LOGIC	24
GND (ATN)	23
GND (SRQ)	22
GND (IFC)	21
GND (NDAC)	20
GND (NRFD)	19
GND (DAV)	18
REN	17
DIO 8	16
DIO 7	15
DIO 6	14
DIO 5	13

ピンNo.	信号名
12	SHIELD
11	ATN
10	SRQ
9	IFC
8	NDAC
7	NRFD
6	DAV
5	EOI
4	DIO 4
3	DIO 3
2	DIO 2
1	DIO 1

図 4 - 3　GPIBコネクタ・ピン配列

4.2.2　インタフェース機能

表 4 - 1　インタフェース機能

コード	機能および説明
SH1	ソース・ハンドシェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能
T 6	基本的トーカ機能、リスナ指定によるトーカ解除機能、シリアルポール機能
L 3	基本的リスナ機能、 ﾘｽﾝ･ｵﾝﾘｰ･ﾓｰﾄﾞ 機能、トーカ指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート/ ローカル切り換え機能あり
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能あり （“SDC”, “DCL” コマンドが使用可能）
DT1	デバイト・トリガ機能あり （“GET”コマンドが使用可能）
C 0	コントローラ機能なし
E 1	オープン・コレクタ・バス・ドライバを使用している ただしEOI, DAVはスリー・ステート・バス・ドライバを使用する

4.3　構成機器との接続

GPIBシステムは複数の機器によって構成するので、特に以下の点に注意して、システム全体の準備を行って下さい。

(1)　各機器を接続する前に、コントローラ、周辺機器などの取扱説明書にしたがって、機器の状態や動作を確認して下さい。

(2)　各測定器およびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは必要以上に長くしないで下さい。各ケーブルの長さが 4m 以下で、全バス・ケーブルの合計の長さは、「バスに接続される機器数×2m」が20m を越えないようにして下さい。なお、当社では標準バス・ケーブルとして〔表 4-2〕のケーブルを用意しています。

(3)　バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、 1個のコネクタにmale, female両方のコネクタがあり、重ねて使えます。
バス・ケーブルを接続する場合は、 3個以上のコネクタを重ねて使わないで下さい。また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。

(4)　バスに接続されている機器の電源投入前に、それぞれの電源条件、接地状態、または設定条件などを確認して下さい。
各構成機器の電源は、必らずONに設定して下さい。もし、電源を「ON」に設定していない機器があると、システム全体の動作は保証されません。

表 4 - 2　標準バス・ケーブル（別売）

長　さ	名　称
0.5 m	408JE-1P5
1 m	408JE-101
2 m	408JE-102
4 m	408JE-104

4.4　GPIBインタフェースの選択

本器は、GPIBおよび BCDパラレル・インタフェースを標準装備していますが、どちらか一方を使って下さい。

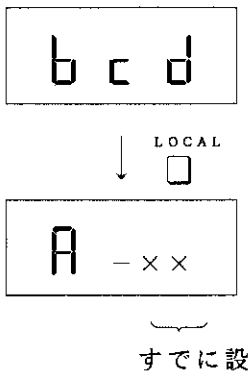
> 注意
>
> 通常のパネル操作は、GPIBインタフェースを選択した状態で行って下さい。

以下に、GPIBインタフェースを選択する手順を示します。
(BCDパラレル・インタフェースの選択手順は〔5.3 節〕を参照)

操作手順

① STEP　LOCAL　と押します。

② 再度 LOCAL を押して A－××表示を選択します。



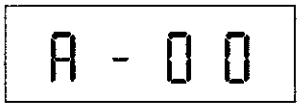
③ STEP を押すと、通常のモードに戻ります。

4.5　アドレスの設定およびリスン・オンリー・モードの選択

GPIBトーク／リスン・アドレスの指定およびリスン・オンリー・モードの選択は、本体のパネル・キーによって設定します。〔表 4-3〕の31種類の中から任意のアドレスを10進コードで設定できます。

操作手順

① STEP LOCAL と押し、下記の表示状態にします。



この桁の設定でアドレスを選択する

② 0～9を押し、アドレスを設定します。

③ リスン・オンリー・モードに設定する場合は、アドレス設定を31以上に設定します。数値設定すると、約700ms 後に下記の表示状態になり、リスン・オンリー・モードの設定になります。

0 3 1

↓約700ms 後

④ STEPを押し、アドレスの設定を終了します。

注意

1. リスン・オンリー・モード時は、コントローラを使用しないで下さい。
2. プログラム・コード 1ラインの最大文字数は、スペースを除き 128文字です。
3. プログラム・コード送出後、 5ms以上は、 RENラインをLow に保持して下さい。

表 4 - 3　アドレスの設定

下 2桁の設定	ASCIIｺｰﾄﾞ	
(10進ｺｰﾄﾞ)	リスン	トーク
0	SP	@
1	!	A
2	"	B
3	#	C
4	$	D
5	%	E
6	&	F
7	'	G
8	(	H
9	)	I
10	*	J
11	+	K
12	,	L
13	-	M
14	.	N
15	/	O
16	0	P
17	1	Q
18	2	R
19	3	S
20	4	T
21	5	U
22	6	V
23	7	W
24	8	X
25	9	Y
26	:	Z
27	;	[
28	<	¥
29	=	]
30	>	～

4.6　プログラム例

ヒューレット・パッカード社製HP200 シリーズまたは日本電気製PC9801VXを使用したプログラム例を示します。
別のコントローラを使用する場合は、プログラムの解説にある“時間待ち ”を適切な値に変更する必要があります。

4.6.1　直流電圧発生

直流電圧を発生するプログラム例を示します。

発生電圧 ： 5V(自動レンジ・モード)

(1)　プログラム例（TR6142/R6142/R6144共通）

①　PC9801を使用した例

```
 10 '          * * * * * * * * * * * *
 20 '          *                     *
 30 '          *     直流電圧発生    *
 40 '          *                     *
 50 '          * * * * * * * * * * * *
 60 '
 70 '
 80            ISET IFC
 90            ISET REN
100             CMD DELIM=0 :CMD TIMEOUT=4
110             R6144=1
120             WBYTE &H3F,&H40,&H20+R6144,&H4;
130 '
140             PRINT @R6144;"D5V"
150             PRINT @R6144;"E"
160             FOR DELAY=0 TO 10000 :NEXT
170             PRINT @R6144;"H"
180             IRESET REN
190             FOR DELAY=0 TO 2000 :NEXT
200             END
```

② HP200 シリーズを使用した例

```
10    !      * * * * * * * * * * * * *
20    !      *                       *
30    !      *     DC 5V OUTPUT      *
40    !      *                       *
50    !      * * * * * * * * * * * * *
60    !
70    !
80    ABORT 7
90    REMOTE 7
100   !
110   R6144=701
120   CLEAR R6144
130   !
140   OUTPUT R6144;"D5V"
150   OUTPUT R6144;"E"
160   WAIT 5
170   OUTPUT R6144;"H"
180   WAIT 1
190   LOCAL 7
200   END
```

(2) プログラムの解説

解　説		
行番号	PC9801	HP200シリーズ
80 90	インタフェース・クリヤ リモート・イネーブル	
100	デリミタをCR+LF にする	コメント
110	R6142 のアドレスを1 と定義する	
120	&H3F ····· "UNT" &H40 ····· コントローラ(PC9801)のアドレス &H20+R6142 R6142 のリスナ・アドレス &H4 ····· "SDC"	GPIBインタフェースに接続されているデバイスを初期化する
130 140 150 160 170 180 190 200	コメント R6142 の発生値を設定 D5V ····· 10V レンジの5V（自動レンジ） R6142 の出力をONにする 出力ONを数秒継続させる R6142 の出力をOFF にする リモート状態を継続させるための時間待ち リモートを解除する プログラム終了	

4.6.2　掃引動作

電圧の連続可変動作を利用して、リレーの動作電圧をサービス・リクエストを利用して表示します。

スタート値 ： 1.000V
可変値　　： +0.001V

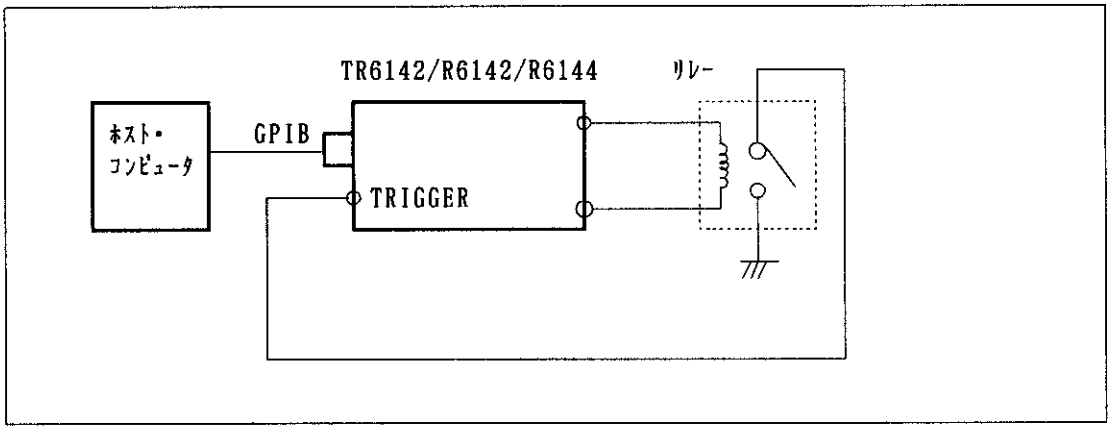


図 4 - 4　掃引の接続図

(1)　プログラム例　(TR6142/R6142/R6144 共通)

①　PC9801を使用した例

```
100  '****************************************
110  '****************************************
120  '*****                              *****
130  '*****   RELAY SET LEVEL TEST       *****
140  '*****      SAMPLE PROGRAM          *****
150  '*****                              *****
160  '****************************************
170  '****************************************
180  '
190  '
200       ISET IFC
210       ISET REN
220       CMD DELIM=0
230       CMD TIMEOUT=5
240       SRQ OFF
250       ON SRQ GOSUB *ONSRQ
260  '
270       FLAG=0
280       R6144=1
290       WBYTE &H3F,&H40,&H20+R6144,&H4;
300       PRINT @R6144;"C,S105,V5,E"
310       PRINT @R6144;"S0"
320  *ST00
330       PRINT @R6144;"D1"
340       PRINT @R6144;"K0"
350       SRQ ON
360  '
370  *WAITSRQ
380       IF FLAG=0 THEN GOTO *WAITSRQ
390  '
400       BEEP:BEEP
410       INPUT @R6144;D$
420       PRINT D$
430       STOP
440  '
450  '*****************
460  '*****************
470  '
480  *ONSRQ
490       POLL R6144,S
500       IF (S AND 64)<>64 THEN GOTO *NOTSRQ
510       IF (S AND 32)<>32 THEN GOTO *NOSRQ
520       FLAG=1
530       GOTO *RETSRQ
```

```
540  '
550  *NOTSRQ
560       FOR I=0 TO 500:NEXT I
570       DEF SEG=SERPTR(7)
580       A%=PEEK(&H9F3)
590       A%=A% AND &HBF
600       POKE &H9F3,A%
610  '
620  *NOSRQ
630       SRQ ON
640  '
650  *RETSRQ
660       RETURN
670  '
```

② HP200シリーズを使用した例

```
100  !****************************************
110  !****************************************
120  !*****                              *****
130  !*****   RELAY SET LEVEL TEST       *****
140  !*****      SAMPLE PROGRAM          *****
150  !*****                              *****
160  !****************************************
170  !****************************************
180  !
190  !
200             ABORT 7
210             REMOTE 7
220             !
230             !
240             DISABLE INTR 7
250             ON INTR 7 GOSUB Onsrq
260  !
270             Flag=0
280             R6144=701
290             CLEAR R6144
300             OUTPUT R6144;"C,SI05,V5,E"
310             OUTPUT R6144;"S"
320  St00:      !
330             OUTPUT R6144;"D1"
340             OUTPUT R6144;"K0"
350             ENABLE INTR 7;2
360  !
370  Waitsrq:   !
380             IF Flag=0 THEN GOTO Waitsrq
390  !
400             BEEP
410             ENTER R6144;D$
420             PRINT D$
430             STOP
440  !
450  !******************
460  !******************
470  !
480  Onsrq:     !
490             S=SPOLL<R6144>
500             IF BIT(S,6)=0 THEN GOTO Notsrq
510             IF BIT(S,5)=0 THEN GOTO Nosrq
520             Flag=1
530             GOTO Retsrq
540  !
550  Notsrq:    !
560             WAIT .1
570             !
580             !
590             !
600             !
610  !
620  Nosrq:     !
630             ENABLE INTR 7
640  !
650  Retsrq:    !
660             RETURN
670  !
680             END
```

(2)　プログラムの解説

(1/2)

解　説		
行番号	PC9801	HP200シリーズ
100 〜 190	コメント	
200 210	インタフェース・クリア リモート・イネーブル	
220 230	デリミタをCR+LF にする タイムアウト・エラーを 5秒に設定	コメント
240 250	SRQ 受信を禁止する 割り込み発生時ONSRQ へジャンプする定義	
260	コメント	
270 280	割り込み発生フラグ(FLAG)を 0に初期化する R6142 のアドレスを 1番地と定義する	
290	&H3F ····· “UNT” &H40 ····· コントローラ(PC9801)のアドレス &H20+R6142····· R6142 のリスナアドレス &H4 ····· “SDC”	GPIBインタフェースのデバイス(R6142) を初期化する
300 310	R6142 のパラメータを初期化 C ····· 初期化 SI05 ····· ステップ時間500ms V5 ····· 10V レンジ指定 E ····· 出力ON S0 ····· SRQ 発信を許可する	
320 330 340 350	 R6142 の出力を +1.000Vに設定 R6142 を+1カウント・モードで連続可変スタート SRQ 受信を許可する	
360 370 380	 割り込みが設定するまでループさせる	

(2/2)

解　説		
行番号	PC9801	HP200シリーズ
390 400 410 420 430	 ブザーを鳴らす R6142 の設定値を読み込む R6142 の設定値を画面に表示する 終了	
440 ～ 470	コメント	
480 490 500 510 520 530	SRQ 割り込みサブルーチン シリアルポールを行なう R6142 に割り込み要因がない場合はNOTSRQへジャンプする R6142 のステータスバイトがTRIGGER IN以外ならばNOSRQ へジャンプする 割り込み発生フラグ(FLAG)を 1にセットする リターンする	
550 ～ 610	NOTSRQルーチン RC9801のGPIB内のSRQ 信号のクリア	コメント WAIT文は意味がなく、PC9801の処理時間と互換をとったもの
620 630 640	NOSRQ ルーチン SRQ 割り込みを再度許可する	
650 660 670	メインへリターンする	

4.6.3　メモリへの設定と呼び出し

メモリへ K熱電対の値を-200℃～200 ℃間10℃間隔で格納する方法を示します。設定後STEPキーを押すか、または背面パネルのTRIGGER 入力端子に信号を入力し、 1ステップずつメモリ設定値を呼び出し、熱電対温度計の校正や調整に使います。

(1)　プログラム例(TR6142/R6142/R6144 共通)

①　PC9801を使用した例

(1/2)

```
100  '*****************************************
110  '*****************************************
120  '*****                               *****
130  '*****   THERMOCOUPLES THERMOMETER   *****
140  '*****     CALIBRATION DATA OUT      *****
150  '*****        SAMPLE PROGRAM         *****
160  '*****                               *****
170  '*****************************************
180  '*****************************************
190  '
200  '
210      DIM TEMP(160),JISDT(160)
220  '
230      ISET IFC
240      ISET REN
250      CMD DELIM=0
260      CMD TIMEOUT=5
270      R6144=1
280      RESTORE *DTABLE
290      PRINT @R6144;"C"
300  '
310      READ MAXCH                  'DATA VALUE GET
320      PRINT @R6144;"NO"           'R6144 DATA MEMORY MODE ON
330      FOR I=0 TO MAXCH-1          '
340              READ TEMP(I)        'TEMPERATURE DATA READ
350              READ JISDT(I)       'THERMOCOUPLES JIS DATA READ
360              DD=JISDT(I)/1000    'UA=MV DATA
370              DT$=STR$(DD)        '
380              PRINT @R6144;"D"+DT$+"MV"
390      NEXT I
400      PRINT @R6144;"C3"
410      PRINT @R6144;"SCO,"+STR$(MAXCH-1)
420  '
430      FOR I=0 TO 1000:NEXT I
440      IRESET REN
450      STOP
460  '
470  '
480  '
490  '******************
500  '******************
510  '
520  *DTABLE
530        DATA 41
```

(2/2)

```
540  '
550          DATA -200,-5891
560          DATA -190,-5730
570          DATA -180,-5550
580          DATA -170,-5354
590          DATA -160,-5141
600          DATA -150,-4912
610          DATA -140,-4669
620          DATA -130,-4410
630          DATA -120,-4138
640          DATA -110,-3852
650          DATA -100,-3553
660          DATA -90,-3242
670          DATA -80,-2920
680          DATA -70,-2586
690          DATA -60,-2243
700          DATA -50,-1889
710          DATA -40,-1527
720          DATA -30,-1156
730          DATA -20,-777
740          DATA -10,-392
750          DATA 0,0
760          DATA 10,397
770          DATA 20,798
780          DATA 30,1203
790          DATA 40,1611
800          DATA 50,2022
810          DATA 60,2436
820          DATA 70,2850
830          DATA 80,3266
840          DATA 90,3681
850          DATA 100,4095
860          DATA 110,4508
870          DATA 120,4919
880          DATA 130,5327
890          DATA 140,5733
900          DATA 150,6137
910          DATA 160,6539
920          DATA 170,6939
930          DATA 180,7338
940          DATA 190,7737
950          DATA 200,8137
```

② HP200 シリーズを使用した例

(1/2)

```
100  !*****************************************
110  !*****************************************
120  !*****                               *****
130  !*****   THERMOCOUPLES THERMOMETER   *****
140  !*****     CARIBRATION DATA OUT      *****
150  !*****        SAMPLE PROGRAM         *****
160  !*****                               *****
170  !*****************************************
180  !*****************************************
190  !
200  !
210       DIM Temp <160> ,Jisdt <160>
220  !
230       ABORT 7
240       REMOTE 7
250       !
260       !
270       R6144=701
280       RESTORE Dtable
290       OUTPUT R6144;"C"
300  !
310       READ Maxch                    ! DATA VALUE GET
320       OUTPUT R6144;"NO"             ! R6144 DATA MEMORY MODE ON
330       FOR I=0 TO Maxch-1            !
340           READ Temp <I>             ! TEMPERATURE DATA READ
350           READ Jisdt <I>            ! THERMOCOUPLES JIS DATA READ
360           Dd=Jisdt <I> / 1000       ! UV=>MV DATA
370                                     !
380           OUTPUT R6144;"D";Dd;"MV"
390           PRINT "D";Dd;"MV"
400       NEXT I
410       OUTPUT R6144;"C3"
420       OUTPUT R6144;"SC0,";Maxch-1
430  !
440       WAIT 1
450       LOCAL 7
460       STOP
470  !
480  !
490  !
500  !*****************
510  !*****************
520  !
530  Dtable: !
540         DATA 41
550  !
```

(2/2)

```
560         DATA -200,-5891
570         DATA -190,-5730
580         DATA -180,-5550
590         DATA -170,-5354
600         DATA -160,-5141
610         DATA -150,-4912
620         DATA -140,-4669
630         DATA -130,-4410
640         DATA -120,-4138
650         DATA -110,-3852
660         DATA -100,-3553
670         DATA -90,-3242
680         DATA -80,-2920
690         DATA -70,-2586
700         DATA -60,-2243
710         DATA -50,-1889
720         DATA -40,-1527
730         DATA -30,-1156
740         DATA -20,-777
750         DATA -10,-392
760         DATA 0,0
770         DATA 10,397
780         DATA 20,798
790         DATA 30,1203
800         DATA 40,1611
810         DATA 50,2022
820         DATA 60,2436
830         DATA 70,2850
840         DATA 80,3266
850         DATA 90,3681
860         DATA 100,4095
870         DATA 110,4508
880         DATA 120,4919
890         DATA 130,5327
900         DATA 140,5733
910         DATA 150,6137
920         DATA 160,6539
930         DATA 170,6939
940         DATA 180,7338
950         DATA 190,7737
960         DATA 200,8137
970  !
980         END
```

(2)　プログラムの解説

(1/2)

<table>
<tr><th colspan="3">解　説</th></tr>
<tr><th>行番号</th><th>PC9801</th><th>HP200シリーズ</th></tr>
<tr><td>100
〜
200</td><td colspan="2">コメント</td></tr>
<tr><td>210
220</td><td colspan="2">温度データおよび熱電対 JIS規格値格納テーブルの領域を確保する</td></tr>
<tr><td rowspan="4">230
240</td><td colspan="2">インタフェース・クリア
リモート・イネーブル</td></tr>
<tr><td>250
260</td><td>デリミタをCR+LF にする
タイムアウト・エラーを 5秒に設定</td><td>コメント</td></tr>
<tr><td>270
280
290
300</td><td colspan="2">R6142 のアドレスを 1番地と定義する
データ文の先頭アドレスを設定する
R6142 へ “C”コマンド（初期化コマンド）を転送する</td></tr>
<tr><td>310
320
330
340
350
360</td><td colspan="2">データ数をMAXCH に設定する
R6142 のメモリ 0番地からデータの格納を開始するコマンド“NO”を転送する
R6142 のメモリへ順次テーブル・データの内容を MAXCH個分格納する
R6142 の温度データをTEMP(I) に設定する
R6142 の熱電対データをJISDT(I)へ読む(JIS規格データ)
R6142 のJIS 規格データ μV をmVへ指定変換する</td></tr>
<tr><td rowspan="2">370</td><td>ASCII 文字列変換</td><td>コメント</td></tr>
<tr><td colspan="2">R6142 へオート・レンジ設定でメモリ・データに格納する</td></tr>
<tr><td>380
390</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>400
410
420</td><td colspan="2">メモリ格納モードをOFF(“C3”コマンド) にする
スキャンのスタート・チャンネル・ストップ・チャンネルを設定する</td></tr>
<tr><td>440
450
460</td><td colspan="2">リモート状態を継続させるための時間待ち
ローカル状態にする
終了</td></tr>
</table>

(2/2)

解　説		
行番号	PC9801	HP200 シリーズ
460 〜 510	コメント	
520 530 540	データテーブル(DTABLE) データ数	
550 〜 950	温度データ、JIS 規格(K熱電対)	

4.7　プログラム・コード一覧(TR6142/R6142/R6144)

各プログラム・コードの操作手順は〔3.2.1　基本操作の概略〕を参考にして下さい。

表 4 - 4　プログラム・コード一覧

(1/5)

項　目	コード	内　容 TR6142	R6142	R6144	C コマンド 初期値	ステップ動作中 有効 コマンド
初期設定	C CO	出力をOFF にし、全ての動作を中断し、レンジ、発生値、ブロック・デリミタ、サービス・リクエストを初期値にする 但しメモリ内データは初期化されない				○
出力ON/OFF	E	オペレート状態（出力ON）にする				○
	H	スタンバイ状態（出力OFF)にする			○	○
	E? H?		出力ON/OFFのキュエリ、応答は E(出力ON),H(出力OFF)			○
ファンクション /レンジ	V2	電圧発生　10mVレンジ				
	V3	電圧発生　100mV レンジ				
	V4	電圧発生　1Vレンジ			○	
	V5	電圧発生　10V レンジ				
	V6			電圧発生　30Vレンジ		
	I1	電流発生　1mA レンジ				
	I2	電流発生　10mAレンジ				
	I3	電流発生　100mA レンジ				
	I? V?		ファンクション/レンジ のキュエリ、応答は V2～V5 または I1～I3	ファンクション/レンジ のキュエリ、応答は V2～V6 または I1～I3		○
電圧発生／電流発生	D～	初期値　　：D＋0.0000 レンジ固定フォーマット：D±ddddd レンジ自動フォーマット：D±ddddddunit [4.8　電圧発生／電流発生の基本フォーマット] 参照				
	D?		電圧発生/電流発生のキュエリ [4.9　パネル設定値の トーカ出力および データ・キュエリの応答] 参照			○

(2/5)

<table>
<tr><th rowspan="2">項　目</th><th rowspan="2">コード</th><th colspan="3">内　容</th><th>C コマンド</th><th>ステップ動作中</th></tr>
<tr><th>TR6142</th><th>R6412</th><th>R6144</th><th>初期値</th><th>有効コマンド</th></tr>
<tr><td>ブロック・デリミタ</td><td>DL0</td><td colspan="3">CR,LF およびLFと同時にEOI を出力</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td></td><td>DL1</td><td colspan="3">LFを出力</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td></td><td>DL2</td><td colspan="3">最後のキャラクタと同時にEOI を出力</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td></td><td>DL?</td><td></td><td colspan="2">ブロックデリミタのキュエリ、応答はDL0,DL1,DL2</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>メモリ設定</td><td>N～
C3</td><td colspan="3">メモリ設定フォーマット
CH, データ, レンジ, CH, データ, レンジ, … CRLF
① ② ③ ④ ⑤
… C3
⑥
① チャンネル
Nnnn N :ヘッダ,"N"を認識後メモリ設定モードになる
nnn:チャンネル番号 0～159
② データ
D-dd.ddd (固定レンジ)
D-dd.dddV (自動レンジ)
└単位:V,MV,MA
固定レンジの場合は③のレンジコードによる
③ レンジ
<table><tr><th>レンジ・コード</th><th>TR6142</th><th>R6142</th><th>R6144</th></tr><tr><td>V2</td><td colspan="3">10mVレンジ</td></tr><tr><td>V3</td><td colspan="3">100mVレンジ</td></tr><tr><td>V4</td><td colspan="3">1Vレンジ</td></tr><tr><td>V5</td><td colspan="3">10Vレンジ</td></tr><tr><td>V6</td><td></td><td></td><td>30V レンジ</td></tr><tr><td>I1</td><td colspan="3">1mVレンジ</td></tr><tr><td>I2</td><td colspan="3">10mAレンジ</td></tr><tr><td>I3</td><td colspan="3">100mAレンジ</td></tr></table>データを自動レンジに設定した場合、レンジ・コードは省略できる</td><td>チャンネル=ファースト・チャンネル
メモリ設定モード OFF</td><td></td></tr>
</table>

(3/5)

項　目	コード	内　容 TR6142	R6142	R6144	C コマンド 初期値	ステップ動作中 有効コマンド
		④　チャンネル 省略可能。省略した場合、次のデータを入力するチャンネルは自動的にインクリメント(+1)される ⑤　ブロックデリミタ CR LF LF CR EOI いずれも使用可能 ⑥　メモリ設定終了コード プログラム・コードC3を入力すると、メモリ設定のモードは終了する [3.12　メモリの使用方法] を参照				
	N?		現在設定されているメモリチャンネルのキュエリ 応答はNddd (ddd : 数字 3桁)			○
	P?		メモリ設定モードのキュエリ、応答は P0(メモリ設定モードOFF) P1(メモリ設定モードON)			○
外部スイッチのキュエリ・コマンド	O?		オペレート・ホールドモードのスイッチのキュエリ 応答は O0 (OFF) O1 (ON)			○
	X?		EXT.CAL スイッチのキュエリ 応答は X0 (OFF) X1 (ON)			○

(4/5)

項　目	コード	内　容 TR6142	R6142	R6144	C コマンド 初期値	ステップ動作中 有効 コマンド
連続可変	K0	10^0桁の連続増加[3.13 掃引の使用方法]を参照				
	K1	10^1桁の連続増加[3.13 掃引の使用方法]を参照				
	K2	10^2桁の連続増加[3.13 掃引の使用方法]を参照				
	K3	10^3桁の連続増加[3.13 掃引の使用方法]を参照				
	K4	10^0桁の連続減少[3.13 掃引の使用方法]を参照				
	K5	10^1桁の連続減少[3.13 掃引の使用方法]を参照				
	K6	10^2桁の連続減少[3.13 掃引の使用方法]を参照				
	K7	10^3桁の連続減少[3.13 掃引の使用方法]を参照				
設定データのバッファ機能	B	次に続くデータ、レンジ設定コードをバファファへ格納し、オペレート・コード"E"により出力する				
	B?		バッファ格納キュエリ応答は B0(OFF) B1(ON)			○
サービス・リクエスト	S0	サービス・リクエスト(SRQ) を発信する				○
	S1	サービス・リクエスト(SRQ) を発信しない			○	○
	S?		サービス・リクエスト発信のキュエリ 応答は S0,S1			○
スキャン開始／停止	T1	ステップ・スキャン [3.12 メモリの使用方法] を参照				
	T2	シングル・スキャン・スタート [3.12 メモリの使用方法] を参照				○
	T3	リピート・スキャン・スタート [3.12 メモリの使用方法] を参照				○
	C1	スキャンを中止する。チャンネルはファースト・チャンネルに初期化される [3.12 メモリの使用方法] を参照				○

(5/5)

項　目	コード	内　容 TR6142	R6142	R6144	C コマンド 初期値	ステップ動作中 有効 コマンド
スキャン開始／停止	C2	スキャンを一時停止する。チャンネルは保持され、T1,T2,T3のいずれかで再スタートする [3.1　メモリの使用方法] を参照				○
	T?		スキャン・モードのキュエリ、応答は T2(シングル)　T3(リピート)			○
ステップ時間設定	SI～	SI　ddd ①　② ① SI : ヘッダ ② ddd : ステップ時間(1～100)				○
	SI?		ステップ時間のキュエリ、応答は SIddd (ddd :数字 3桁)			○
ファースト/ラスト・チャンネル	SC～	SC　mmm　,　nnn ①　②　③　④ ① SC : ヘッダ ② mmm : ファースト・チャンネル(0～159) ③ , : ストリング・デリミタ ④ nnn : ラスト・チャンネル(0～159) SC　nnn ①　② ① SC : ヘッダ ② nnn : ラスト・チャンネル(0～159) 但しファースト・チャンネルは 0 番地となる				○
	SC?		ファースト/ラスト・チャンネル のキュエリ 応答は　SC mmm nnn mmm = ファースト・チャンネル nnn = ラスト・チャンネル mmm,nnn　数字 3桁			○

4.8　発生電圧／電流設定の基本フォーマット

基本フォーマット

Head ①	± ②	ddddd ③	E ±dd ④	；レンジ固定フォーマット
Head ①	± ②	ddddd ③	Unit ⑤	；レンジ自動選択フォーマット

① ヘッダ

以下のヘッダがあります。

ヘッダ	内　容	使用可能なフォーマット	
		ﾚﾝｼﾞ固定	ﾚﾝｼﾞ自動選択
D	DC発生値メモリ設定値	○	○

② 極性

省略は＋として扱います。

③ データ

小数点＋最大5 桁数字

④ 指数部

E＋極性＋最大 2桁数字
指数部省略は E+0 となります。

⑤ 単位記号

V　：ボルト
MV：ミリ・ボルト
MA：ミリ・アンペア

レンジ自動選択時の設定範囲とレンジ固定時の設定範囲

設定レンジ	設定範囲	
	レンジ自動選択時	レンジ固定時
10mV	D±0MV ～ D±11.999MV D±0V ～ D±0.011999V	D±0 ～ D±11.999
100mV	D±12MV ～ D±119.99MV D±0.012V～ D±0.11999V	D±0 ～ D±119.99
1V	D±120MV ～ D±1199.9MV D 0.12V ～ D±1.1999V	D±0 ～ D±1.1999
10V	D±1200MV～ D±11999MV D 1.2V ～ D±11.999V	D±0 ～ D±11.999
1mA	D±0MA ～ D±1.1999MA	D±0 ～ D±1.1999
10mA	D±1.2MA ～ D±11.999MA	D±0 ～ D±11.999
100mA	D±12MA～ D±119.99MA	D±0 ～ D±119.99

4.9　パネル設定値のトーカ出力およびデータ・キュエリの応答

キュエリ	応答フォーマット
パネル設定値 ; D?	10mV : DV ±d.dddd E−2 100mV : DV ±d.dddd E−1 1V : DV ±d.dddd E+0 10V : DV ±d.dddd E+1 1mA : DI ±d.dddd E−3 10mA : DI ±d.dddd E−2 100mA : DI ±d.dddd E−1 データなし : DD ±9.9999 E+9
ステップ時間 ; SI?	SIddd ステップ時間 ddd= 001〜100
ファースト／ラスト・チャンネル設定 ; SC?	SCmmm␣nnn ラスト・チャンネル スペース スタート・チャンネル mmm, nnn = 000 ～ 159
メモリ・チャンネル ; N?	Nddd メモリ・チャンネル ddd= 000〜 159

4.10 サービス・リクエスト

GPIBのサービス・リクエストを使うと、本器の各種状態を外部から検出できます。サービス・リクエストON/OFFは、GPIBコマンドの"S0"、"S1"で行います。

ステータス・バイト・レジスタの内容は、シリアル・ポーリングすることで読み取りができます。シリアル・ポーリングを連続して行うときは、10msec以上の間隔をあけて下さい。

4.10.1 ステータス・バイト・レジスタ

ビット番号	ビット名称	内　容
0	LIMIT	リミッタを検出したときにセットされる リミッタが解除されるとリセットされる 但しポーリングが実行される前に解除された場合、 SRQビットはポーリングされるまで保持される
1	SYNTAX ERROR	未認知コード、文法の誤り、設定範囲オーバーのいずれかを処理中に検出したときにセットされる エラー検出されたプログラム・コードからブロック・デリミタまでのコードは読み飛ばす 正常なプログラムコードをブロック・デリミタまで読むとリセットされる
2	READY	スタンバイ状態からオペレート状態に変わったとき、オペレート状態で発生電圧・電流値を設定したときから約50ms経過後にセットされる 設定データの処理中や、スタンバイ状態にしたとき、またはポーリングされたときにリセットされる
3	SCAN END	シングル・スキャン動作がラスト・チャンネルまで到達した後にセットされる 次のスキャン開始時点、またはポーリングされたときにリセットされる
4	SCAN BUSY	シングル・スキャン、リピート・スキャンが実行されている間セットされている
5	TRIGGER IN	連続可変設定モードでは、背面パネルの TRIGGER入力端子から信号を検出するとセットされる 連続可変設定コードの受信またはポーリングされたときにリセットされる
6	SRQ	サービス・リクエスト ビット 0～3, ビット5 のいずれか 1つ、または複数の要因が発生したときにセットされる
7		未使用

(1) LIMIT ビット（ビット0）

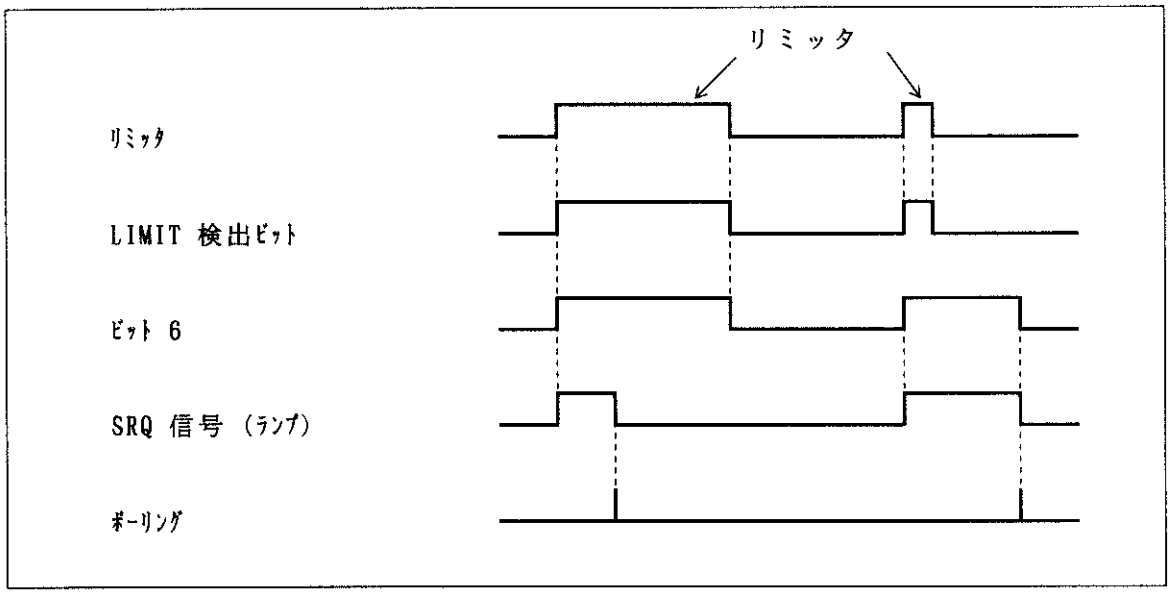


図 4 - 5 LIMIT ビットのタイミング

(2) SYNTAX ERROR ビット（ビット1）

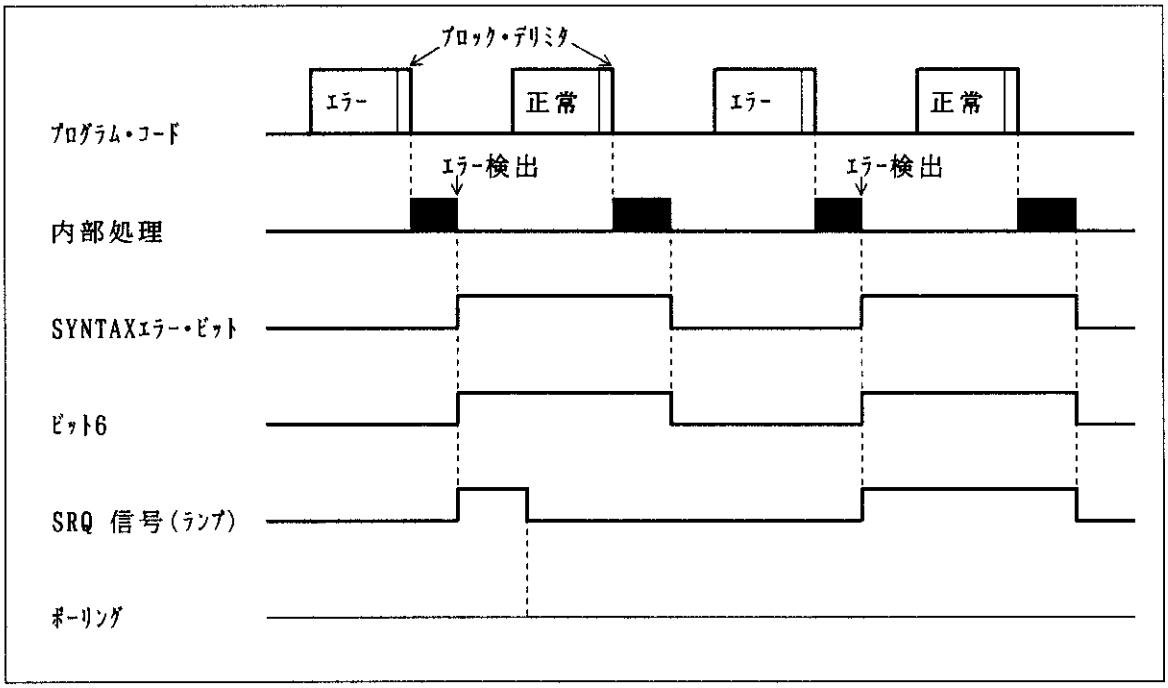


図 4 - 6 SYNTAXエラー・ビットのタイミング

(3) READY ビット（ビット2）

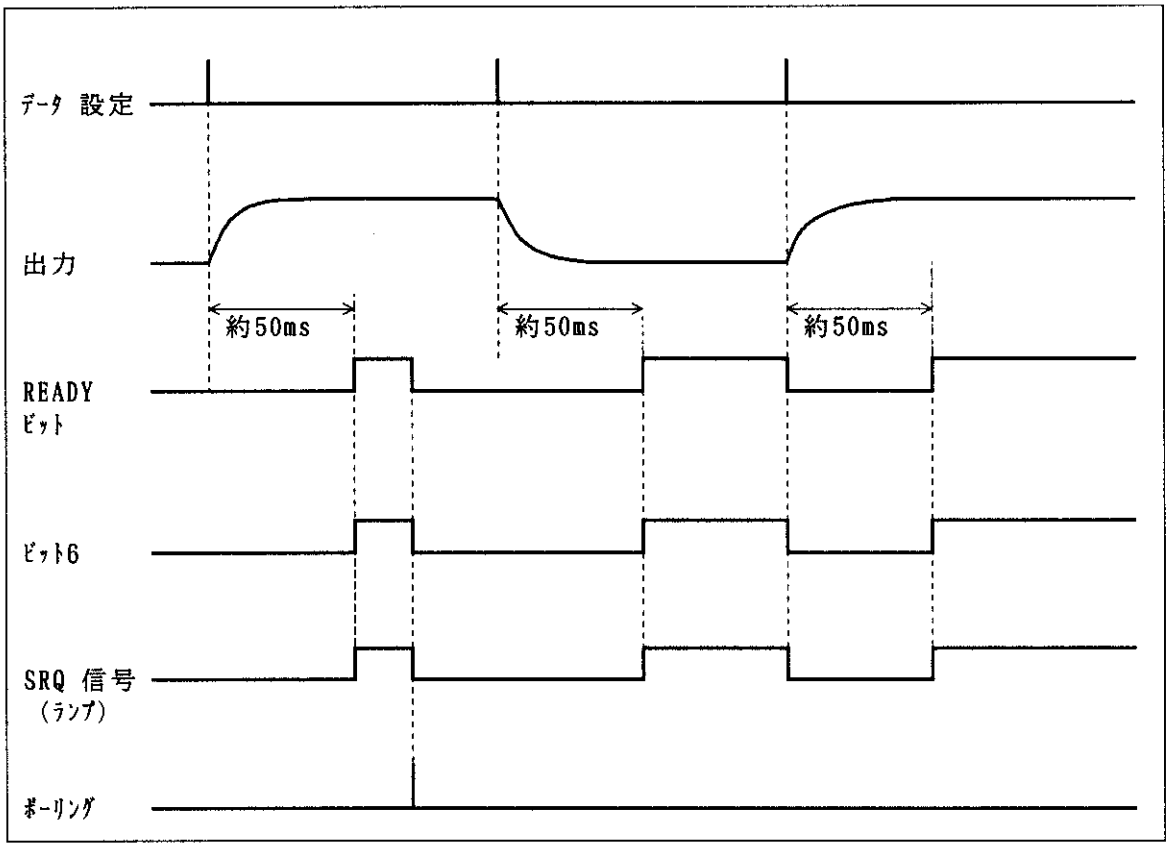


図 4 - 7 READY ビットのタイミング

(4) SCAN ENDビット（ビット3）

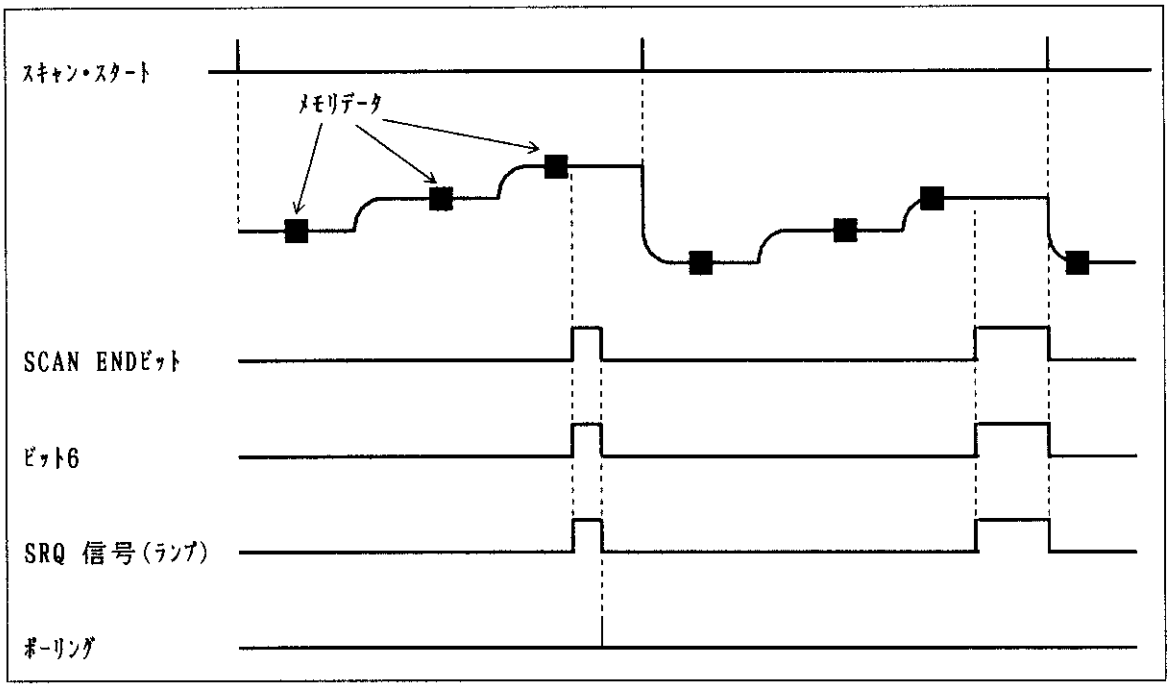


図 4 - 8 SCAN ENDビットのタイミング

(5) SCAN BUSY ビット（ビット4）

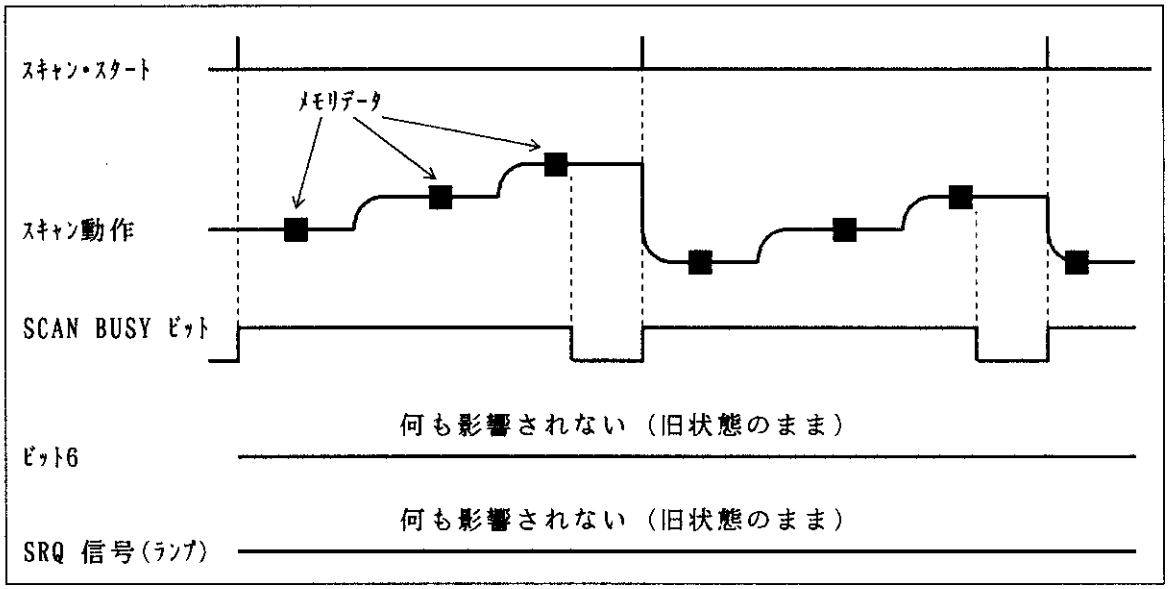


図 4 - 9 SCAN BUSY ビットのタイミング

(6) TRIGGER INビット（ビット5）

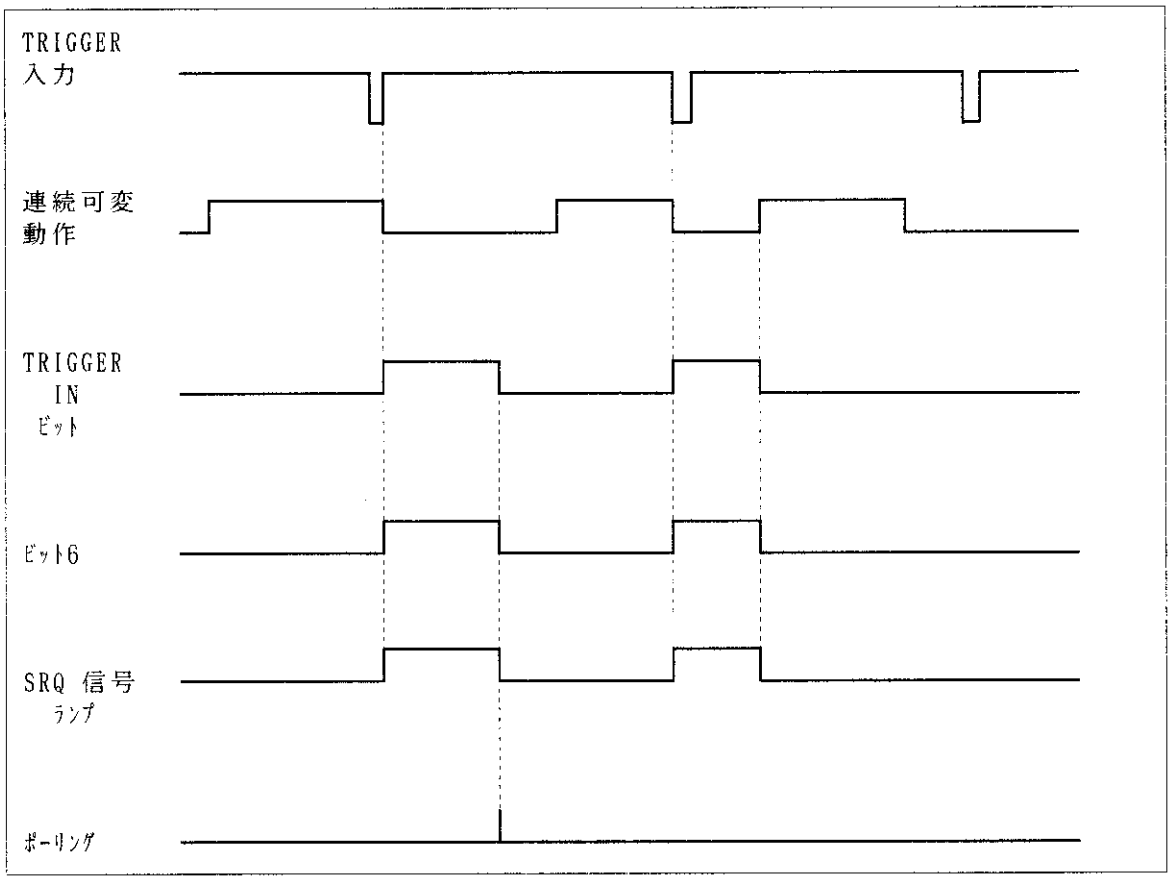


図 4 - 10 TRIGGER IN ビットのタイミング